

Aus der DEUTSCHEN KLINIK FÜR DIAGNOSTIK

DAS ULTRASCHALLBILD DES AUTONOMEN ADENOMS DER
SCHILDDRÜSE

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Claudia Westphal
aus München

Mainz, 1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der DEUTSCHEN KLINIK FÜR DIAGNOSTIK

DAS ULTRASCHALLBILD DES AUTONOMEN ADENOMS DER
SCHILDDRÜSE

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Claudia Westphal

aus München

Mainz, 1985

Dekan: Professor Dr. med. J. Michaelis
1. Gutachter: Professor Dr. med. P. Pfannenstiel
2. Gutachter: Professor Dr. med. K. Hahn

Tag der Promotion: 8. Mai 1985

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	1
1. Definition des autonomen Adenoms	1
2. Zur Entwicklung der Schilddrüsen-Sonographie unter besonderer Berücksichtigung des autonomen Adenoms	2
II. PATIENTENGUT, METHODEN, GERÄTE	5
1. Patientengut	5
2. Diagnostik des autonomen Adenoms	5
a. Anamnese	5
b. Klinischer Befund	6
c. Szintigraphie	7
d. Labor	10
3. Ultraschalluntersuchung	11
a. Gerät und Dokumentation	11
b. Durchführung	12
c. Bildauswertung	12
4. Ermittlung der Adenomgewichte und Zysteninhalte	14
5. Dokumentation	14
III. ERGEBNISSE	17
1. Alter und Geschlecht	17
2. Anzahl und Lokalisation der autonomen Adenome	18
3. Funktionszustand	18
a. Szintigraphie	18
b. In-vitro Diagnostik	20

4. Ultraschallbild des perinodulären nichtautonomen Schilddrüsengewebes	20
a. Echomuster	20
b. Degenerative Veränderungen	21
5. Ultraschallbild der autonomen Adenome	22
a. Echomuster	22
b. Begrenzung, Randsaum und Knotenform	24
c. Schallverstärkung hinter den Knoten	26
d. Degenerative Veränderungen	26
6. Adenomgewicht	28
7. Korrelationen	30
a. Schallmuster und Adenomgewicht	30
b. Schallmuster und Alter	32
c. Schallmuster und Geschlecht	33
d. Schallmuster und Funktion	33
e. Schallmuster und degenerative Veränderungen	35
f. Degenerative Veränderungen im autonomen Adenom und Adenomgewicht	36
g. Degenerative Veränderungen im autonomen Adenom und Stoffwechsellaage	37
IV. DISKUSSION	39
V. ZUSAMMENFASSUNG	47
VI. LITERATURVERZEICHNIS	48

EINLEITUNG

1. Definition des autonomen Adenoms

Das autonome Adenom ist ein benigner hormonproduzierender Schilddrüsentumor (40), der meist solitär auftritt (51). Es muß gegen die disseminierte Autonomie abgegrenzt werden, bei der es multilokulär ohne Knotenbildung zu einer eigenständigen Hormonproduktion kommt (50).

Die Hormonproduktion des autonomen Adenoms unterliegt nicht den regelnden Einflüssen des Hypophysenvorderlappens (31,40, 51), muß jedoch nicht zur Hyperthyreose führen. Je nach Aktivität des Knotens und Dauer der Dekompensation wird das paranoduläre Gewebe bis auf eine Basalsekretion supprimiert und kann später atrophieren. Morphologisch handelt es sich zumeist um mikrofollikuläre Adenome, die einen hohen Anteil an Thyreoglobulin aufweisen (32).

Aus dem histologischen Befund allein ist jedoch keine sichere Aussage zu machen (32), vielmehr wird die Diagnose szintigraphisch gestellt (1,11,23,25,31). Zur Ätiologie ist noch wenig bekannt, Jodmangel als pathogenetischer Faktor, der zunächst zu einer Struma und später zu knotigem Umbau mit Ausbildung autonomer Bezirke führt, wird diskutiert (12, 24,56).

Am häufigsten wird die Diagnose zwischen dem 4. und 7. Lebensjahrzehnt gestellt, die Relation der männlichen zu den weiblichen Patienten beträgt zwischen 1 : 5 und 1 : 11 (51).

2. Zur Entwicklung der Schilddrüsen-Sonographie unter besonderer Berücksichtigung des autonomen Adenoms.

In der Schilddrüsendiagnostik fand der Ultraschall erstmals praktische Anwendung durch Fujimoto et al. Sie veröffentlichten 1967 ihre Untersuchungen an 300 Patienten, die sie seit Beginn der 60-er Jahre durchgeführt hatten (20). Für die Weiterentwicklung der Ultraschalldiagnostik der Schilddrüse waren sie jedoch nicht von Bedeutung.

1971 unterschied Rasmussen mit Hilfe des Ultraschall szintigraphisch kalte Knoten in Zysten und solide Knoten (54). Andere Autoren folgten diesem Beispiel (3,4,7,9,14,29,36,37,53,54,57,59,62). Sie stellten dem sonographischen Bild kalter Knoten, das sie als solide, zystisch oder gemischt solide-zystisch beschrieben, die histologische Diagnose gegenüber (2,10,29,37,63). Auf diese Weise konnte beim Vorliegen eines zystischen Echomusters die Wahrscheinlichkeit eines Malignoms als sehr gering angesehen werden, eine genauere Beschreibung und Differenzierung der soliden Knoten gelang jedoch nicht.

Mit der Entwicklung der Grey-Scale-Technik kam man immer mehr ab von der Unterteilung in zystische, solide und zystisch-solide Schallmuster und begann, die krankhaften Schilddrüsenveränderungen im Vergleich zum umliegenden gesunden Schilddrüsengewebe zu beschreiben (6,16,28,33,34,44,45). Dabei erwies sich die Einteilung in fünf Grundschallmuster als sinnvoll und zwar: ausgehend von der regelmäßig feingranulierten Echostruktur der normalen Schilddrüse (19), ein

echoärmeres, ein echoreicheres, ein echogleiches und ein echofreies Schallbild (18,28,34,45). Daneben wird auch ein komplexes Schallbild oder "mixed pattern" beschrieben, (2,3,6, 19,55,57,59,61,66), das sich z.B. nach Frank (19) aus den vorgenannten Echomustern zusammensetzt und regressive Veränderungen beschreibt.

Weitgehende Übereinstimmung herrscht in der Literatur über die Beurteilung des Echomusters der normalen Schilddrüse, das echofreie Bild der Zysten und den kräftigen Schallreflex mit dahinterliegender Schallauslöschung bei Verkalkungen (7,9,14, 19,28,34,37,43,45,49,57,61).

Echoreiche Knoten mit oder ohne echoarmen Randsaum entsprechen häufig regressiven Veränderungen infolge des degenerativen knotigen Umbaus einer Struma und sind eher als unverdächtig bezüglich Malignität einzustufen, während die meisten beschriebenen Malignome sonographisch echoarm waren (19,33, 35,44,48).

1976 beschrieben Thijs u. Mitarb. als erste autonome Adenome als echoarme Knoten. Diese Angabe wurde von weiteren Autoren-(-gruppen) bestätigt: Frank (1977), Schneekloth (1977), Igl (1981), Maier (1981) (17,28,35,61,64).

Die ersten Angaben über echogleiche oder echoreiche autonome Adenome wurden 1980 von Frank und 1981 von Igl gemacht (19,28). Letzterer konnte sogar einen Teil der autonomen Adenome im Ultraschall nicht vom umliegenden Schilddrüsengewebe abgrenzen.

Die Häufigkeit dieser echoreichen bzw. echogleichen autonomen Adenome wurde von Frank mit einem von 42 und von Reiners mit 5 von 64 autonomen Adenomen angegeben (18,55). Unabhängig vom Schallmuster wurde zunehmend auf das Vorhandensein degenerativer Veränderungen innerhalb der autonomen Adenome hingewiesen (16,35,47,55,61,69).

Größere Fallzahlen von bestimmten Schilddrüsenerkrankungen und deren sonographischen Darstellung wurden bisher statistisch nicht ausgewertet, was auf die bisher noch vielfach benutzte zeitaufwendige Compound-Technik zurückzuführen ist, die für eine Untersuchung großer Patientenkollektive zu aufwendig ist. Inzwischen ermöglichen Real-Time-Geräte durch ihre einfache Handhabung die routinemäßige Ultraschalluntersuchung von Schilddrüsenpatienten ohne größeren Zeitaufwand.

Basierend auf dieser Technik ist es das Ziel dieser Arbeit, autonome Adenome und ihre Ultraschallbilder darzustellen. Dabei sollen die Schallbilder zu verschiedenen Parametern, wie Funktion und Größe des Adenoms, Ausmaß der degenerativen Veränderungen im Adenom sowie Alter und Geschlecht des Patienten in Beziehung gesetzt werden.

Es soll geprüft werden, inwieweit die morphologische Darstellung des autonomen Adenoms pathognomonisch ist, ob sich typische Bilder in Abhängigkeit von den oben genannten Parametern zeigen und welche Konsequenzen sich aus den Ergebnissen für Diagnose und Differentialdiagnose ergeben.

II. PATIENTENGUT, METHODEN UND GERÄTE

1. Patientengut

In die Auswertung einbezogen wurden alle Patienten der Schilddrüsenambulanz der Deutschen Klinik für Diagnostik in Wiesbaden, bei denen zwischen April 1980 und März 1982 die Diagnose eines autonomen Adenoms gestellt wurde. Ausgenommen wurden Patienten, die früher schon wegen einer Schilddrüsenerkrankung operiert oder mit Radiojod behandelt worden sind.

2. Diagnostik des autonomen Adenoms

Die Diagnose "autonomes Adenom" wurde unter Anwendung der folgenden Untersuchungsmethoden gestellt:

a. Anamnese

Zur Erfassung der Anamnese erhalten die Patienten in der Schilddrüsenambulanz der Deutschen Klinik für Diagnostik in Wiesbaden zunächst einen schematisierten Fragebogen (Abb. 1 u. 2) mit dem die schilddrüsenspezifische Vorgeschichte erfaßt wird.

Hinsichtlich des autonomen Adenoms sind die Fragen nach früheren Schilddrüsenerkrankungen (z.B. Struma) und deren Behandlung von Bedeutung, da fast alle Patienten mit einem autonomen Adenom eine lange, oft atypische Anamnese haben (40). Zur Beurteilung der Stoffwechsellage geben die Angaben über allgemeine Beschwerden, wie Änderung des Körpergewichts, Appetit, Temperaturempfindlichkeit und Leistungs-

fähigkeit Hinweise. Besondere Beachtung verdienen Angaben über Jodkontamination (Medikamente, Röntgenuntersuchungen mit jodhaltigen Kontrastmitteln), die bis ein Jahr vor Auftreten der Beschwerden stattgefunden hat, als Hinweis auf eine mögliche Dekompensation eines vorher unbemerkten kompensierten autonomen Adenoms. Angaben über Augenbeschwerden und Hautveränderungen sprechen gegen ein autonomes Adenom (1,11,23). Diese Angaben werden im Gespräch mit dem Arzt ergänzt bzw. korrigiert.

b. Klinischer Befund

Die klinische Untersuchung umfaßt zum einen den Allgemeinbefund, der der Beurteilung der Stoffwechsellage dient, zum anderen den lokalen Befund, um sicht- und tastbare Schilddrüsenveränderungen zu erfassen.

Der Augenbefund spielt beim autonomen Adenom insofern eine Rolle, als Zeichen einer Orbitopathie gegen die Verdachtsdiagnose sprechen.

Beim Allgemeinbefund werden das allgemeine Verhalten des Patienten, Hautbeschaffenheit und -durchblutung, Körpertemperatur, Fingertremor, Reflexverhalten, Blutdruck und Pulsfrequenz beurteilt.

Der lokale Befund beschreibt Lage, Größe und Konsistenz der Schilddrüse und eventuell vorkommender Knoten. Findet sich eine Struma, so muß deren Größe geschätzt werden und in diffus oder knotig unterteilt werden. Mechanische Komplikationen, wie mangelhafte Schluckverschieblichkeit, Heiserkeit, Stauungszeichen, Stridor oder Dyspnoe, müssen festgehalten werden.

Alle Befunde werden auf die Rückseite des Anamnesebogens eingetragen, die Schilddrüsenbefunde zusätzlich in ein vorgezeichnetes Schema der vorderen Halsregion eingezeichnet.

c. Szintigraphie

Wichtigstes diagnostisches Kriterium beim autonomen Adenom ist die Szintigraphie, die neben rein morphologischen Angaben, wie Form, Größe und Lage der Schilddrüse, vor allem Aussagen über funktionelle Veränderungen macht. Diese stellen sich in Form unterschiedlich intensiver Radionuklidanreicherung dar.

20 Minuten nach intravenöser Injektion von 0,5 - 1 mCi, ^{99m}Tc - Pertechnetat wird das Szintigramm mittels bewegtem Strahlendetektor (Scintimat 2, Fa. Siemens) auf Papier (5% Untergrundsubtraktion) oder mit der Gamma-Kamera aufgezeichnet (ZLC 37, Fa. Siemens).

Kompensierte autonome Adenome, bei denen sich die Radioaktivitätsspeicherung im autonomen Adenom nicht oder nur wenig vom perinodulären Gewebe unterscheidet, werden durch ein Wiederholungsszintigramm nach Suppression der thyreotropen Aktivität durch einmalige Gabe von 3 mg L - Thyroxin gesichert. Bei Patienten, die unter thyreosuppressiver Therapie stehen, wird 8 - 12 Wochen nach deren Absetzen ein Wiederholungsszintigramm angefertigt.

Fragebogen vom Patienten auszufüllen

(Zutreffendes bitte ankreuzen bzw. angeben)

Name: _____ Vorname: _____

Adresse: _____

Geburtsdatum: _____ Tel.-Nr.: _____

Untersuchungsdatum: _____ Pat.-Nr.: _____

Geben Sie bitte Ihre Hauptbeschwerden an: _____

Diagnostik von Schilddrüsenerkrankungen

Haben Sie an Körpergewicht abgenommen? Um wieviel kg: Zeitraum:	ja ☐ nein ☐	Haben Sie an Körpergewicht zugenommen? Um wieviel kg: Zeitraum:	ja ☐ nein ☐
Sind Sie neuerdings empfindlich gegen Wärme?	ja ☐ nein ☐	Frieren Sie leichter?	ja ☐ nein ☐
Schwitzen Sie in letzter Zeit vermehrt?	ja ☐ nein ☐	Ist Ihre Haut trocken geworden?	ja ☐ nein ☐
Haben Sie neuerdings vermehrt Stuhlgang?	ja ☐ nein ☐	Leiden Sie an Verstopfung?	ja ☐ nein ☐
Lassen Sie neuerdings vermehrt Urin?	ja ☐ nein ☐	Haben Sie Wassereintlagerungen (Schwellungen)?	ja ☐ nein ☐
Zittern Sie in letzter Zeit?	ja ☐ nein ☐	Sind Sie müder, schläfriger, langsamer geworden?	ja ☐ nein ☐
Haben Sie neuerdings dauernd erhöhten oder unregelmäßigen Pulsschlag?	ja ☐ nein ☐	Wechselt Ihr Pulsschlag häufig?	ja ☐ nein ☐
Sind Ihre Hände in letzter Zeit wärmer?	ja ☐ nein ☐	Haben Sie oft kalte Hände und Füße?	ja ☐ nein ☐
Sind Sie innerlich unruhiger geworden?	ja ☐ nein ☐	Waren Sie schon immer nervös?	ja ☐ nein ☐
Ist Ihr Appetit größer geworden?	ja ☐ nein ☐	Leiden Sie an Appetitlosigkeit?	ja ☐ nein ☐
Kommen Sie aus einer Kropfgegend? Frühere Wohnorte:	ja ☐ nein ☐	Hatte oder hat in Ihrer Verwandtschaft jemand eine Schilddrüsenerkrankung? Welche (z. B. Kropf, Unter-, Überfunktion)?	ja ☐ nein ☐
Haben Sie einen Kropf oder Schilddrüsenknoten? Seit wann?	ja ☐ nein ☐	Wurde bei Ihnen schon einmal die Schilddrüse untersucht? Wann? Wo?	ja ☐ nein ☐
Hat sich der Kropf/Knoten rasch vergrößert?	ja ☐ nein ☐	Diagnose:	
Haben Sie Beschwerden am Hals? Welche (z. B. Kloßgefühl, Schmerzen, Luftnot, Schluckbeschwerden, Halserkelt)?	ja ☐ nein ☐	Wurde bei Ihnen eine Schilddrüsenerkrankung behandelt? Ja ☐ Nein ☐	
		Durch Operation: Wann? Wo?	
		Mit Radiojod:	
		Mit Medikamenten:	
Haben Sie Beschwerden an den Augen? Welche (z. B. Augentränen, geschwollene Lider, verschwommenes Sehen, Doppelbilder, hervorgetretene Augen, Augenjucken, Sonstiges)?	ja ☐ nein ☐	Welche Schilddrüsenmedikamente haben Sie früher eingenommen bzw. nehmen Sie zur Zeit? Präparat: von: bis: von: bis: von: bis:	
Bitte geben Sie die im letzten Jahr durchgeführten Röntgenuntersuchungen mit jodhaltigen Mitteln an (z. B. Gallenblase, Nieren, Gefäßdarstellung):		Bitte geben Sie alle übrigen Medikamente an, die Sie zur Zeit einnehmen: 1. 2. 3. 4.	
Für Kinder:		Für Frauen:	
Besteht eine körperliche oder geistige Entwicklungsverzögerung?	ja ☐ nein ☐	Nehmen Sie die „Pille“ oder andere weibliche Hormone (Östrogene)? Präparat?	ja ☐ nein ☐
Besteht oder bestand ein Nabelbruch?	ja ☐ nein ☐	Besteht die Möglichkeit einer Schwangerschaft?	ja ☐ nein ☐
Bestand als Baby eine Trinkschwäche oder ein vermehrtes Schlafbedürfnis?	ja ☐ nein ☐	Haben Sie Beschwerden mit Ihrer Regelblutung? Welche?	ja ☐ nein ☐
Bestand nach der Geburt lange eine Gelbsucht?	ja ☐ nein ☐	Hatten Sie eine Fehlgeburt?	ja ☐ nein ☐

Abb. 1: Fragebogen zur Schilddrüsendiagnostik der Schilddrüsenambulanz der Deutschen Klinik für Diagnostik

Klinischer Befund nur vom Arzt auszufüllen

(Zutreffendes bitte unterstreichen bzw. angeben)

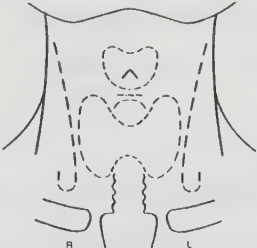
a) Ergänzungen zur Anamnese							
b) Allgemeinbefund		Alter J.	Größe cm	Gewicht kg	Puls pro min	RR mm Hg	Halsumfang cm
Tachykardie, ES, absolute Arrhythmie		respiratorische Arrhythmie			(Niedervoltage), T- und P-Abflachung		
Extremitäten warm-samlig, Muskelatrophie		kalte (nasse) Hände			Haut trocken, rau, pastös, fest, gelblich		
dissimulierend		aggravierend			lethargisch; raue, verwaschene Sprache		
sympathikotone Zeichen		sympathikotone und Vaguszeichen			verdickte Augenlider, (Myx-)Ödem		
motorische Unruhe, Tremor Zunge u. Finger					verlangsamte Reflexe, Bewegungsarmut		
c) Schilddrüsenbefund							
supra-, sub-, retrosternal, dystop gelegen							
diffus, einknotig, mehrknotig							
weich, derb, prall, hart, druckschmerzhaft							
Schluckverschieblichkeit: gut, mäßig, schlecht							
Stridor, Schwirren							
Halsvenenstauung							
Hautrötung, Ödem, Lymphknoten							
Verdrängung/Kompression von Trachea/Ösophagus							
Funktion:							
d) Augenbefund (Schweregrad I – VI)							
I = Oberlidretraktion, Konvergenzschwäche				IV = Augenmuskelparesen (Doppeltsehen)			
II = Lidschwellungen, Chemosis, Tränenträufeln				V = Lagophthalmus, Ulzerationen			
III = Protrusio bulbi bzw. bulborum (Exophthalmometerwerte nach Hertel:				VI = Schausfälle, Sehverlust			
Basis: links: rechts:)							
e) Weitere Befunde				f) Vorläufige Diagnose			
g) Medikation							
Diagnostisches Programm (Gewünschte Untersuchung bitte ankreuzen)							
☐ T ₄ -Test	μg/dl	☐ Jodidclearance/Clearance-Äqu.					
☐ T ₃ -RIA	ng/dl	☐ Suppressions-/Stimulationstest					
☐ FT ₄ -Index		☐ Scan: mCi ^{99m} Tc, μCi ¹²⁵ I/ ¹³¹ I					
☐ FT ₄ -RIA	ng/dl	☐ Feinnadelpunktion					
☐ TBG-RIA	mg/l	☐ Röntgen-Trachea					
☐ T ₄ /TBG-Quotient		☐ Thyreoglobulin-AK					
☐ TSH-Basalwert	mU/l	☐ Mikrosomale AK					
☐ TSH nach TRH	mU/l	☐ BSG					
☐ RJT: 2h %, 4/6h %, 24h %, 48h %		☐ Leuko					
☐ PB ¹²⁵ J nach	% D/I	☐ /Thrombo					
Empfehlungen an den Patienten							

Abb. 2: Untersuchungsbogen für den klinischen Befund der Schilddrüsenambulanz der Deutschen Klinik für Diagnostik.

Beim dekompensierten autonomen Adenom mit intensiver Nuklid-speicherung muß die Existenz des perinodulären Gewebes zur Abgrenzung von z.B. extrem einseitig angelegter Schilddrüse nachgewiesen werden. Nach Verlassen des Stimulationstests mit TSH geschieht dies üblicherweise mit dem "übersteuerten" Szintigramm. Hierauf wird dann verzichtet, wenn der Nachweis normalen Schilddrüsengewebes durch die Sonographie erbracht werden kann. Bei Übergangsformen vom kompensierten zum dekompensierten autonomen Adenom stellt sich das perinoduläre Gewebe zwar noch dar, speichert jedoch deutlich weniger Radionuklide als der autonome Knoten.

d. Labor

Zur Beurteilung der peripheren Hormonspiegel wurden bei allen Patienten das Gesamt-Thyroxin (T₄) und das Trijodthyronin (T₃) im Serum analysiert.

Beide Hormonspiegel wurden radioimmunologisch bestimmt (laboreigene Methode mit einem Antikörper von R. Hehrmann, Düsseldorf). Dem Trijodthyroninwert scheint hierbei mehr Bedeutung zuzukommen, da autonome Adenome eher zu einer T₃-Hyperthyreose führen und erst mit zunehmender Dekompensation auch das T₄ erhöht ist (5,38). Als Normalwerte galten für das Trijodthyronin 80 - 200 ng/dl Serum, für das Gesamtthyroxin 5 - 12 µg/dl Serum, sofern keine Änderung der Bindungskapazität aus extrathyreoidaler Ursache vorlag.

Für die beim autonomen Adenom besonders wichtige Beurteilung des Regelkreises Hypophyse - Schilddrüse wurde der TRH-Test durchgeführt.

Die hierbei erforderlichen TSH-Bestimmungen wurden ebenfalls

radioimmunologisch durchgeführt (Testkit der Fa. Henning, Berlin). Normbereich basal: 0 -6 $\mu\text{U/l}$ Serum.

Nach Abnahme von Blut für den TSH-Basal-Wert werden 400 μg synthetisches TRH intravenös injiziert. 30 Minuten danach wird erneut Blut zur TSH-Bestimmung abgenommen.

Der TRH-Test gilt als positiv, d.h. der Regelkreis Hypophyse-Schilddrüse funktioniert ungestört, wenn die Differenz der TSH-Werte mindestens 2-3 $\mu\text{U/l}$ und nicht mehr als 25 $\mu\text{U/l}$ Serum beträgt.

3. Ultraschalluntersuchung

a. Gerät und Dokumentation

Seit April 1980 wird in der Deutschen Klinik für Diagnostik für die Ultraschalluntersuchung der Schilddrüse ein Real-Time-Scanner mit einem fokussierten Schallkopf von 3,5 MHz mit Wasservorlaufstrecke verwendet (COMBISON 100, Fa. Kretz Technik).

Die Wasservorlaufstrecke verbessert die Darstellung oberflächennaher Strukturen, gleichzeitig wird durch die wassergefüllte Gummimembran eine gute Anpassung an die Halskontur erreicht.

Das sofort aufgebaute Bild wird auf einem Monitor dargestellt und kann zur Dokumentation festgehalten und fotografiert werden. Zu diesem Zweck ist eine Polaroid-Kamera eingebaut. Die Abbildungen haben einen Maßstab von 1:1,5. Bei jeder Schilddrüsenuntersuchung werden mindestens drei Bilder angefertigt und zwar ein Querschnitt, der bei nor-

maler Schilddrüsengröße beide Lappen erfaßt, sowie je ein Längsschnitt der beiden Schilddrüsenlappen.

Diese Bilder werden auf ein vorgedrucktes Blatt zur Ultraschalluntersuchung mit den Personalien des Patienten, Beschriftung der Bilder und Angabe zum Verkleinerungsmaßstab geklebt. Besonderheiten der Untersuchung (z.B. retrosternale Struma) und eine Beschreibung des Befundes werden hier notiert.

b. Durchführung

Der Patient liegt auf dem Rücken, wobei die Schultern von einem kleinen Kissen unterstützt werden, um eine Überstreckung des Halses zu erreichen. Auf diese Weise ist die vordere Halsregion dem Schallkopf in allen Schnittebenen gut zugänglich. Ein Kontaktgel schließt Luft zwischen der Haut und der Gummimembran des Schallkopfes aus. Lediglich retrosternale Strumaanteile sind der Untersuchung schlechter zugänglich. Der Patient wird in solchen Fällen zum Schlucken aufgefordert, wodurch auch diese Schilddrüsenanteile meist gut zur Darstellung kommen. Auch sehr große Strumen können durch das Anfertigen von zwei Bildern eines Schilddrüsenlappens gut dokumentiert werden.

c. Bildauswertung

Die Ultraschallbilder wurden visuell beurteilt, wobei die gleichmäßige, dichte Echostruktur des gesunden Schilddrüsengewebes als Referenz diente. Schilddrüsenveränderungen und Knoten wurden 4 Gruppen von Schallmustern zugeordnet. Jeweils im Vergleich zur gesunden Schilddrüse wurden

beschrieben:

1. ein echoreicheres
2. ein echogleiches
3. ein echoärmeres
4. ein echofreies Schallbild

Nach der Beurteilung des Schilddrüsenparenchyms und aller nicht autonomen Veränderungen, wie Zysten, Kalkkonkremente und kalte Knoten, wurden folgende Merkmale der autonomen Adenome beurteilt:

1. Schallmuster: Zuordnung zu den vier Grundmustern. Zusätzlich wurde für die Rubriken echoreichere und echoärmere Adenome je eine Untergruppe mit inhomogenem Schallmuster geführt.
2. Abgrenzung: Hier wurde bewertet, ob sich der Knoten deutlich und glatt gegen das umliegende Gewebe abhebt oder ob die Grenzen eher verwaschen sind.
3. Randsaum: Ist ein Randsaum vorhanden, so wird er im Vergleich zum Schallmuster des Knotens beschrieben. Hierbei wird nur zwischen echoreicherem und echoärmerem Bild unterschieden.
4. Knotenform: Es soll zwischen runder oder ellipsoider aber gleichmässiger Knotenform und unregelmäßig geformten Adenomen unterschieden werden.
5. Schallverstärkung: Hinter flüssigkeitsgefüllten Zysten mit echofreiem Schallbild findet sich häufig Schallverstärkung. Es soll geprüft werden, inwieweit dies auch für echoarme autonome Adenome zutrifft.

6. Echofreie Areale und Totalreflexionen im Adenom: Totalreflexionen mit dahinterliegender Schallauslöschung entsprechen Verkalkungen, die echofreien Areale zystischen Räumen.

4. Ermittlung der Adenomgewichte und Zysteninhalte

Sowohl bei den Adenomen als auch bei den Zysten in Schilddrüse und autonomen Adenomen wurde für die Bestimmung der Volumina die Formel eines Ellipsoids zugrunde gelegt:

$$V = \frac{4}{3} \pi a b c$$

(a, b und c entsprechen hierbei den Halbachsen)

Die Maße der Halbachsen wurden aus den Ultraschalllängs- und -querschnitten mit dem Lineal, unter Berücksichtigung des Maßstabes von 1 : 1,5 ermittelt. War im Einzelfall der Knoten nicht in allen Schnittebenen abgrenzbar, so wurde zur Bestimmung der Fläche das Szintigramm herangezogen.

5. Dokumentation

Sämtliche Patienten- und Untersuchungsdaten wurden auf einem Erhebungsbogen (Abb.3) erfaßt, der als Vorlage zur direkten Eingabe in einen Rechner dienen konnte. Alle Angaben und Untersuchungsergebnisse wurden den Krankengeschichten und Originalbefunden (Szintigraphie, Ultraschall) der betreffenden Patienten entnommen.

Neben den Angaben zur Person (Patientennummer, Name, Alter, Geschlecht) wurden die Daten, die zur Diagnose geführt hatten, notiert.

Beim Ultraschallbefund erfolgte nach Beurteilung der Schilddrüse und ihrer nicht autonomen Veränderungen (Zysten, Kalk, kalte Knoten) die Beschreibung der autonomen Adenome. Bei mehreren heißen Knoten in einer Schilddrüse wurde jeder getrennt befundet.

Die Lokalisation der Knoten wurde in je einem vorgezeichneten Schema für Szintigraphie und Ultraschall getrennt eingezeichnet.

Angaben über Vortherapie, Schilddrüsengröße und Knotenkonsistenz wurden für die Auswertung aufgenommen, jedoch nicht statistisch untersucht.

Sonogramm der Schilddrüse

Fachbereich Nuklearmedizin

PNR	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											1
Name	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											2
Geburtsjahr	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											3
Geschlecht m=1, w=2	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											4
1 Erstuntersuchung	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											5
2 " und Kontrolle	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 Erst-U. extern	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 " und Kontrolle	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Vortherapie	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											6
Pers. Arzt	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											7
Diagnose	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											8
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											10
Lappenlängsdurchmesser in cm	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											11
Größe (Palpation)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											12
1 diffus	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											13
2 re knotig	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 li knotig	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 bds. knotig	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Knoten	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											14
1 weiche	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											15
2 mittel	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											16
3 derb	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Code Laborwerte												
1 eu (T3, T4)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											17
2 eu (T3, T4, TRH)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 eu (TRH)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 eu (TRH)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
5 leicht hyper (T3<300)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
6 hyper	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
7 hypo (T3, T4)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
8 hypo (T4, TRH)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
9 sek hypo	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
T4	FT4	T3										
TS4	TS4	T3BK										
0 neg.	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											18
1 400	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											19
2 1600	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 6400	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 25000	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
5 100000	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Skintigraphie												
1 Papier	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											20
2 ON	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 ZLC 75	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 Kombinationen	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
1 normale Aufnahme	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											21
2 erhöhte Aufnahme	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 niedrige Aufnahme	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 (fast) fehlende Aufnahme	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
5 gemischte Aufnahme	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Knoten	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											22
1 kalt, kühlt	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											23
2 heiß	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											24
3 unauffällige	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
												
Länge (mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											25, 26
Breite (mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											27, 28
Fläche	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											cm ²
Sonographie												
T	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											29
re	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											30
li	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											31
B	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											32
re	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											33
li	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											34
L (mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
B (mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
T (mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Gewicht:	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											g
Schallmuster Gesamt:	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											35
1 normal	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
2 Zwischenwert	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
3 echoarm	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 überwiegend echoarm	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
5 gemischtes Schallbild	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
mit	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											36
1 kleinen Zysten (<3 mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											37
1 Kalkkonkrementen	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											38
1 knotige Abgrenzungen	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											39
1 nicht ansehbare Anteile	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											40
1 sonstiges	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Knoten Schallmuster	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											41
1 echoreicher	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											42
2 echogleich	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											43
3 echoärmer	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
4 echoarm	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
5 echofrei	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
6 mit Binanechos	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
7 gemischt echoreich inhomogen	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
8 gemischt echoarm	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Randsaum	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											44
1 echoreich	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											45
2 echoarm	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											46
3 kein Randsaum	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Abgrenzung	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											47
1 schlecht	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											48
2 gut	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											49
Knotenform	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											50
1 rund, ellipsoid	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											51
2 unregelmäßig	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											52
Im Knoten echofreie Arealie	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											53
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											54
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											55
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											56
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											57
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											58
Totalreflexionen	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											
Maße (mm)	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											59, 60, 61
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											62, 63, 64
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											65, 66, 67
Gewicht	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											g
Relation	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											68
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											69
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											70
Zytologie	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											71
aktuell:	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											72, 73, 74
früher I	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											75
früher II	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											76, 77, 78
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											79
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											80, 81, 82
Überarbeitet durch:	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											83
NUK	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											84
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											85
Histologie	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											86
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											87
	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											88
zur Nicht-knotigen SD	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											89
Besonderheiten	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											

Abb. 3: Erhebungsbogen

III. ERGEBNISSE 1)

1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Die Diagnose autonomes Adenom wurde bei 143 Patienten gestellt. Davon waren 29 Männer und 114 Frauen, entsprechend einem Verhältnis von 1 : 3,9. Die Alters- und Geschlechtsverteilung des Patientenkollektivs geht aus Abb. 4 und Tab. 1 hervor.

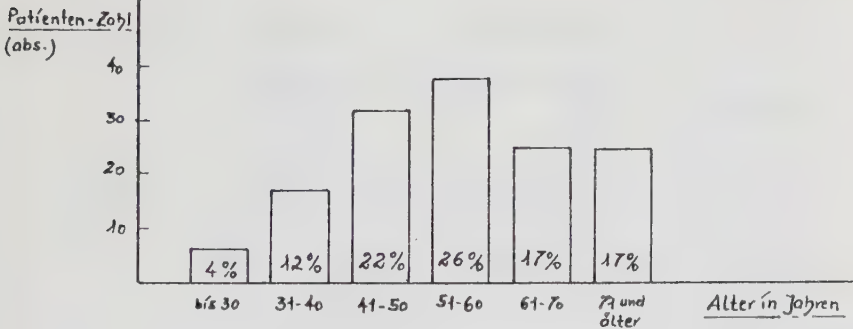


Abb. 4: Altersverteilung des Patientenkollektivs (n = 143)

Alter	♂ 29	♀ 114	gesamt
bis 30 Jahre	-	6	6
31 - 40 Jahre	2	15	17
41 - 50 Jahre	8	24	32
51 - 60 Jahre	12	26	38
61 - 70 Jahre	3	22	25
71 Jahre u. älter	4	21	25

Tab. 1: Alters- und Geschlechtsverteilung des untersuchten Patientenkollektivs (n = 143)

1) Prozentzahlen wurden jeweils auf ganze Stellen gerundet.

2. Anzahl und Lokalisation der autonomen Adenome

Bei den 143 Patienten wurden 163 autonome Adenome gefunden. 124 Patienten hatten ein Adenom, 18 Patienten zwei, bei einem Patienten fanden sich drei autonome Adenome in der Schilddrüse.

Die Lokalisation der autonomen Adenome geht aus Tab. 2 hervor.

Lokalisation	
rechter Schilddrüsenlappen	94 (58%)
linker Schilddrüsenlappen	55 (34%)
prätracheal	14 (9%)

Tab. 2: Lokalisation der 163 autonomen Adenome in der Schilddrüse.

3. Funktionszustand

a. Szintigraphie

Die szintigraphische Diagnose "kompensiertes autonomes Adenom" wurde in 18 (13%) Fällen gestellt, 87 (61%) Patienten hatten ein dekompenziertes autonomes Adenom. Die "Übergangsform", bzw. noch nicht völlig dekompenzierte autonome Adenome wurden bei 38 (26%) Patienten gefunden.

Abb. 5 zeigt die Häufigkeitsverteilung der szintigraphischen Diagnosen.

In Tab. 3 sind die Alters- und Geschlechtsverteilung der szintigraphischen Diagnosen dargestellt.

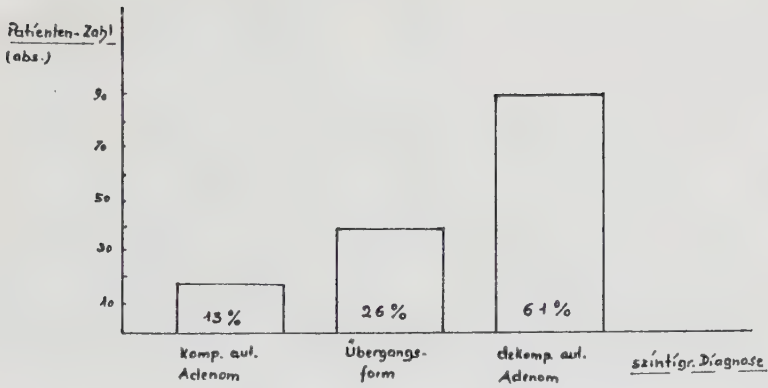


Abb. 5: Häufigkeit der szintigraphischen Diagnosen

Alter	Kompensierte autonome Adenome		Übergangsform		Dekompensierte autonome Adenome	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
bis 30 Jahre	-	3	-	1	-	2
31 - 40 Jahre	-	3	1	7	2	4
41 - 50 Jahre	-	7	4	5	3	13
51 - 60 Jahre	-	3	3	4	9	19
61 - 70 Jahre	1	1	-	7	2	14
71 Jahre u. älter	-	-	-	6	4	15
	1	17	8	30	20	67

Tab. 3: Alters- und Geschlechtsverteilung der szintigraphischen Diagnosen

b. In-vitro Diagnostik

Bei der Beurteilung der Stoffwechsellage anhand der peripheren Hormonspiegel wurde das Patientenkollektiv in drei Gruppen unterteilt.

Die erste Gruppe umfaßte alle Patienten mit peripher euthyreoten Hormonspiegeln und ungestörtem Regelkreis Hypophyse - Schilddrüse (n = 43, entsprechend 30%).

Der zweiten Gruppe wurden Patienten mit ebenfalls normalen peripheren Hormonspiegeln, aber negativem TRH-Test entsprechend einer latenten Hyperthyreose zugeordnet. Hierzu zählten 61 (43%) Patienten.

Die Patienten der dritten Gruppe hatten eine manifeste Hyperthyreose. Ihr gehörten 39 (27%) Patienten an (s. auch Tab. 4).

euthyreot (T3, T4 normal, TRH-Test pos.)	43 (30%)
lat. hyperthyreot (T3, T4 normal, TRH-Test neg.)	61 (43%)
hyperthyreot (T4 und/oder T3 erhöht, TRH-Test neg.)	39 (27%)

Tab. 4: Stoffwechsellage (n = 143)

4. Ultraschallbild des perinodulären, nicht autonomen Schilddrüsengewebes

a. Echomuster

Das perinoduläre, nichtautonome Schilddrüsengewebe aller 143 Patienten zeigte ein echodichtes Schallmuster.

b. Degenerative Veränderungen

Bei 41 Patienten (29%) fanden sich außer dem autonomen Adenom Veränderungen im Schilddrüsengewebe, die als degenerativ gedeutet wurden. Hierzu zählen kleine Zysten (echofreie Areale mit dorsaler Schallverstärkung), Kalkkonkremente (kräftiger Schallreflex mit dorsaler Schallauslöschung) und knotige Abgrenzungen (meist etwas echoreicheres unruhiges Schallbild). Außerdem wurden 18 nicht autonome Knoten gefunden, bei denen aufgrund einer Feinnadelpunktion oder der Verlaufsbeobachtung ebenfalls degenerative Veränderungen angenommen wurden.

Die Häufigkeit der Einzelveränderungen geht aus Tab. 5 hervor:

Kleine Zysten	19 (33%)
Kalkkonkremente	11 (19%)
Knotige Abgrenzungen	10 (17%)
nicht autonome Knoten	18 (31%)

Tab. 5: Häufigkeit degenerativer Veränderungen bzw. nicht autonomer Knoten innerhalb der Schilddrüse (n = 58 bei 41 Patienten).

30 (73%) der 41 Patienten mit degenerativen Veränderungen im Schilddrüsenparenchym sind über 50 Jahre alt.

5. Ultraschallbild der autonomen Adenome

a. Echomuster

Die Häufigkeit der bei 163 autonomen Adenomen beobachteten Schallmuster ist in Tabelle 6 aufgeführt.

Schallmuster	n
echoreich	3
echogleich	27
echoärmer	117
inhomogen, überwiegend echoreich	2
inhomogen, überwiegend echoarm	8
nicht eindeutig zuzuordnen	6

Tab. 6: Schallmuster der 163 autonomen Adenome

Die 5 Patienten, bei denen 6 autonome Adenome anhand der Polaroid-Fotos nicht eindeutig zuzuordnen waren, wurden bei den folgenden Ergebnissen nicht mehr berücksichtigt, so daß sich für die weiteren Betrachtungen die Zahl der autonomen Adenome auf 157 bei 138 Patienten reduzierte. Außerdem wurden die Schallmuster für die weitere Auswertung in zwei Gruppen zusammengefaßt. In der ersten Gruppe wurden die echoreichen Schallbilder (echoreicher und inhomogen, überwiegend echoreich) und das echogleiche Schallbild unter der Bezeichnung "echoreich" zusammengefaßt, da einer Unterscheidung bisher keine klinische Bedeutung zugewiesen werden konnte (48). Der zweiten Gruppe gehören das echoärmere und das inhomogene, überwiegend echoarme Schallbild unter der Bezeichnung

"echoarm" an. Bei der alleinigen Differenzierung zwischen echoarmem und echoreichem Schallbild fand sich bei 4/5 der autonomen Adenome ein echoarmes Schallbild.

Schallmuster	
echoreich	32 (20%)
echoarm	125 (80%)

Tab. 7: Häufigkeit von echoreichem und echoarmem Schallbild bei 157 autonomen Adenomen bei 138 Patienten.

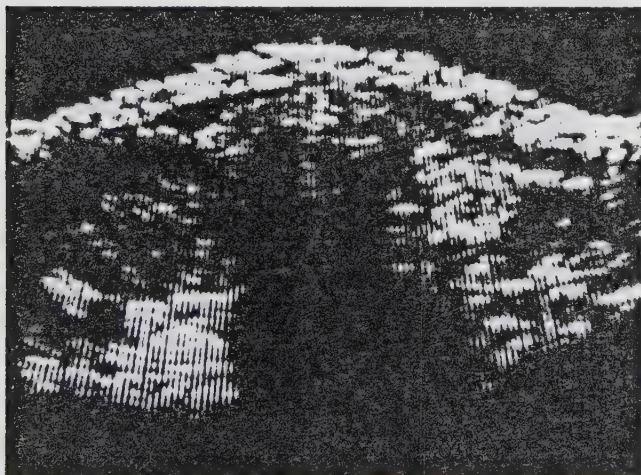


Abb. 6: Echoarmes, gut abgrenzbares autonomes Adenom mit dorsaler Schallverstärkung.

Bei zwei der 18 Patienten mit zwei autonomen Adenomen war ein unterschiedliches Schallmuster zu beobachten. Jeweils das größere hatte ein echoreiches, das kleinere ein echoarmes Schallmuster. Bei allen anderen Patienten mit

mehreren autonomen Adenomen wiesen diese dieselben Schallmuster auf.

b. Begrenzung, Randsaum und Knotenform

124 (79%) Adenome waren gut gegen das umliegende Schilddrüsengewebe abgrenzbar, die restlichen 33 (21%) zeigten keine deutliche Abgrenzung. Gut und schlecht abgrenzbare autonome Adenome waren bei beiden Schallmustern gleich häufig vertreten, wie aus Tab. 8 ersichtlich.

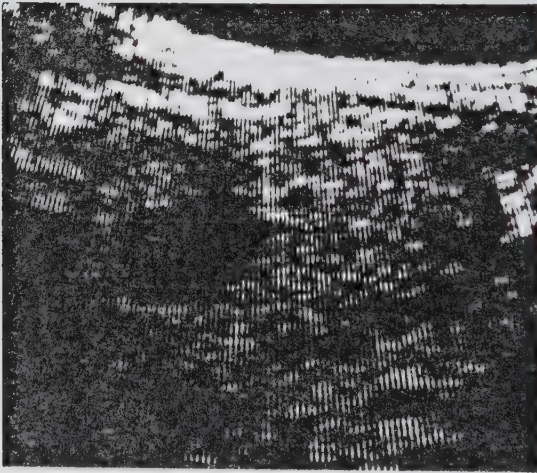


Abb. 7: echoreiches autonomes Adenom mit echoarmem Randsaum und Zyste

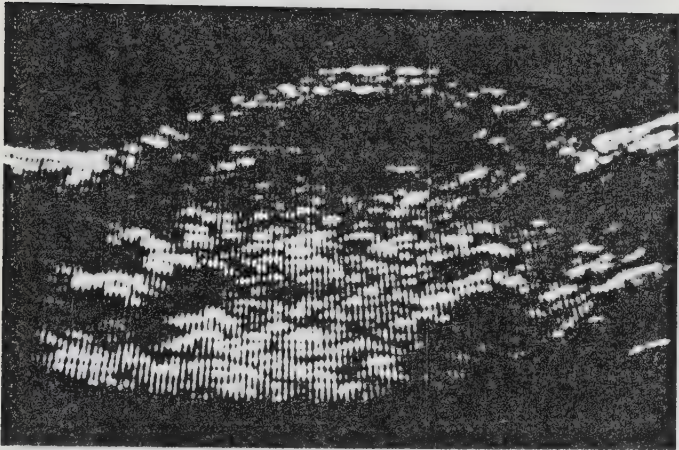


Abb. 8: echoreiches autonomes Adenom mit zystischen Anteilen, inhomogenes Echomuster.

Schallmuster	Abgrenzung	
	gut	schlecht
echoreich	25 (78%)	7 (22%)
echoarm	99 (79%)	26 (21%)

Tab. 8: Abgrenzbarkeit der autonomen Adenome vom umgebenden Gewebe in Abhängigkeit vom Schallmuster (n = 157).

24 (15%) autonome Adenome waren von einem echoarmen Randsaum umgeben, wobei 22 davon echoreiche Knoten waren und nur 2 ein echoarmes Schallmuster aufwiesen. Somit haben 69% der echoreichen Adenome einen echoarmen Randsaum. Von diesen 22 Adenomen waren 19 schwerer als 10 g.

Alle 157 Knoten hatten eine runde oder ellipsoide regelmäßige Form.

c. Schallverstärkung hinter den Knoten

Hinter 26 der 125 echoarmen autonomen Adenome (21%) fand sich eine Schallverstärkung.

d. Degenerative Veränderungen

Bei 50 (36%) Patienten fanden sich degenerative Veränderungen in 56 autonomen Adenomen. In 47 Fällen handelte es sich um eine oder mehrere Zysten, 5 mal wurden Verkalkungen gefunden.

In Tabelle 9 sind die Zysteninhalte wiedergegeben, wobei jeweils der gesamte Zysteninhalt pro Patient und autonomen Gewebe berechnet worden ist.

Zystenvolumen in ml	1	2	3	4	5	9	10
Patientenzahl	32	6	3	1	3	1	1

Tab. 9: Volumina von innerhalb der autonomen Adenome gelegenen Zysten bei 47 Patienten.

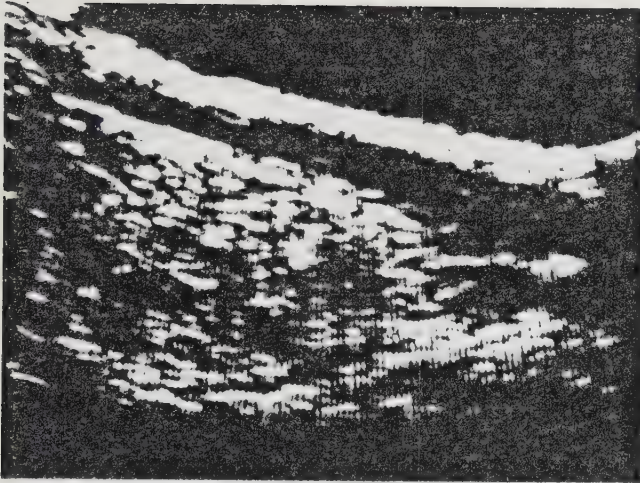


Abb. 9: Schlecht abgrenzbares autonomes Adenom mit inhomogenem Echomuster und Verkalkungen.

Die Häufigkeit von degenerativen Veränderungen (Zysten und Kalk) im autonomen Adenom in den verschiedenen Altersgruppen geht aus Tab. 10 hervor:

Alter (in Jahren)	bis 40	41-50	51-60	61-70	71 u. älter	ges.
Häufigkeit degenerativer Veränderungen	6	15	15	6	8	50
Patientenzahl	23	29	37	25	24	138

Tab. 10: Verteilung der degenerativen Veränderungen im autonomen Adenom auf die Altersgruppen (n = 138)

Dabei zeigte sich, daß die Häufigkeit von degenerativen Veränderungen im autonomen Adenom zwischen 24% und 52% schwankt. Mit dem Chi-Quadrat-Test konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen festgestellt werden.

6. Adenomgewicht

Der Begriff "Adenomgewicht" bezieht sich im folgenden nicht ausschließlich auf das Volumen eines autonomen Adenoms, sondern drückt die Masse autonomen Gewebes pro Schilddrüse aus. Dies ist von Bedeutung bei Patienten mit 2 oder 3 autonomen Adenomen, ebenso wie bei denjenigen, die Zysten im autonomen Adenom haben. In Tab. 11 ist die Häufigkeit der Adenomgewichte in 4 Klassen unterteilt wiedergegeben.

1 - 5 g	38 (27%)
6 - 10 g	34 (25%)
11 - 20 g	32 (23%)
21 g und mehr	34 (25%)

Tab. 11: Häufigkeit der Adenomgewichte (g) bei 138 Patienten.

Bei der Gegenüberstellung von Adenomgewicht und Stoffwechsellage ergab sich für die euthyreoten autonomen Adenome mit 99,5% Aussagewahrscheinlichkeit eine nicht lineare Korrelation. Je größer das autonome Adenom ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, noch eine euthyreote Stoffwechsellage vorzufinden.

Für die hyperthyreoten Adenome konnte keine Korrelation mit dem Adenomgewicht erstellt werden. Ein Grund hierfür ist sicher, daß nur 3 Klassen gebildet werden konnten, da bei Adenomgewichten zwischen 1 und 5g keine Hyperthyreose gefunden wurde. Das kleinste autonome Adenom, das eine Hyperthyreose verursachte wog 7g. Mit dem Chi-Quadrat-Test ließ sich jedoch mit einer

Aussagewahrscheinlichkeit von 99% zeigen, daß autonome Adenome mit einem Adenomgewicht >10 g signifikant häufiger hyperthyreot sind (Chi-Quadrat beobachtet : 28).

In Tab. 12 und Abb. 10 sind die vorgestellten Beziehungen dargestellt.

	1 - 5 g	6 - 10 g	11 - 20 g	≥ 21 g
euthyreot	25 (66%)	10 (29%)	5 (16%)	3 (9%)
lat.hyperthyreot	13 (34%)	16 (47%)	18 (56%)	9 (26%)
hyperthyreot	-	8 (24%)	9 (28%)	22 (65%)
gesamt	38 (100%)	34 (100%)	32 (100%)	34 (100%)

Tab. 12: Adenomgewicht in Abhängigkeit von der Stoffwechsellaage
(n = 138)

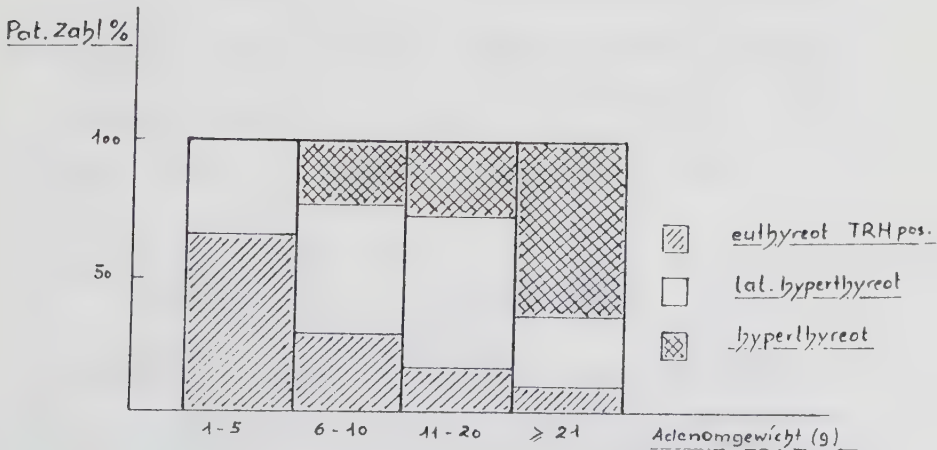


Abb. 10: Verteilung Adenomgewicht - Stoffwechsellaage

7. Korrelationen

a. Schallmuster und Adenomgewicht

Bei der Gegenüberstellung von Adenomgewicht und Schallmuster zeigte sich, daß die schwereren autonomen Adenome häufiger ein echoreiches Schallbild hatten 1), wofür mit 93,3% Wahrscheinlichkeit ein linearer Zusammenhang besteht. (Siehe auch Tab. 13 und Abb. 11).

	1 - 5 g	6 - 10 g	11 - 20 g	≥ 21 g
echoreich n = 32	5(13%)	3(9%)	10(31%)	14(41%)
echoarm n = 106	33(87%)	31(91%)	22(69%)	20(59%)

Tab. 13: Gegenüberstellung von Schallmuster und Adenomgewicht

- 1) Die beiden Patienten mit zwei autonomen Adenomen mit unterschiedlichen Schallmustern wurden der Gruppe mit echoreichem Schallbild zugeordnet, da ihre echoreichen Adenome deutlich größer waren.

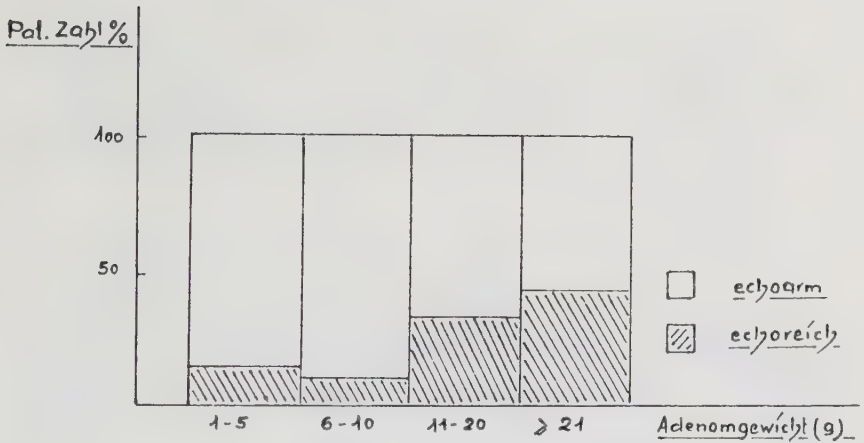


Abb. 11: Verteilung der Schallmuster auf die Adenomgewichte

Mit dem Chi-Quadrat-Test und einer Zusammenfassung der Adenomgewichte zu zwei Gruppen (≤ 10 g und > 10 g) wird der Zusammenhang noch deutlicher. Wie aus Tab. 14 ersichtlich, überwiegt das echoreiche Schallmuster beim größeren autonomen Adenom (Adenomgewicht > 10 g) mit 99% Aussage-wahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat beobachtet: 10,95)

	≤ 10 g	> 10 g
echoreich	8 (11%)	24 (36%)
echoarm	64 (89%)	42 (64%)

Tab. 14: Schallmusterverteilung in Abhängigkeit vom Adenomgewicht

Die Verteilung der Schallmuster in den verschiedenen Altersgruppen ist in Tab. 15 und Abb. 12 dargestellt. Bis zum 40. Lebensjahr haben die echoreichen autonomen Adenome nur einen Anteil von 11%, in allen anderen Altersgruppen beträgt er annähernd 20%.

	bis 40 J.	41-50 J.	51-60 J.	61-70 J.	71 u. älter
echoreich n = 32	3 (11%)	8 (25%)	10 (23%)	5 (18%)	6 (22%)
echoarm n = 125	24 (89%)	24 (75%)	33 (77%)	23 (82%)	21 (78%)

Tab. 15: Verteilung der Schallmuster auf die Altersgruppen.

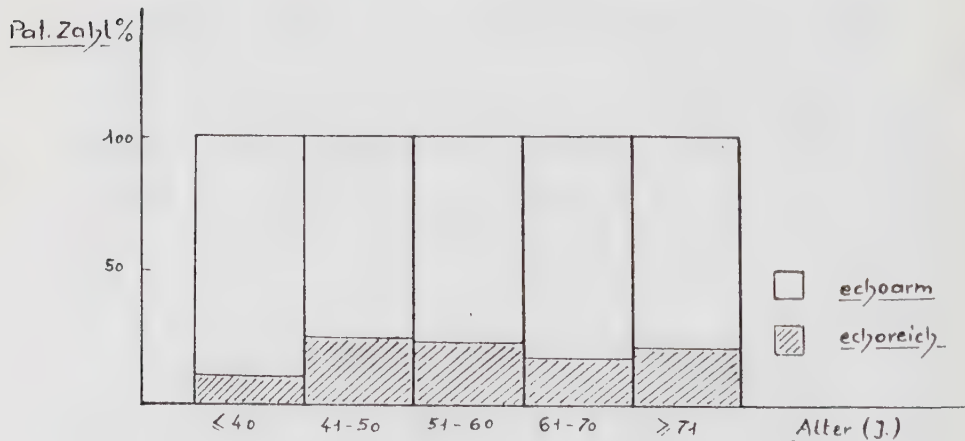


Abb. 12: Verhältnis der echoreichen zu den echoarmen Schallmustern in den verschiedenen Altersgruppen.

c. Schallmuster und Geschlecht

Die Gegenüberstellung von Schallmuster und Geschlecht ist in Tab. 16 dargestellt. Es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied.

Schallmuster	♂	♀
echoreich	9 (27%)	23 (19%)
echoarm	24 (73%)	101 (82%)

Tab. 16: Verteilung der Schallmuster auf die Geschlechter.

d. Schallmuster und Funktion

Die in den Tab. 17 und 18 sowie Abb. 13 und 14 dargestellten Beziehungen zwischen Schallmuster und Funktion autonomer Adenome waren statistisch nicht signifikant.

	euthyreot	latent hyperthyreot	hyperthyreot
echoreich	10 (23%)	10 (18%)	12 (31%)
echoarm	33 (77%)	46 (82%)	27 (69%)

Tab. 17: Gegenüberstellung von Schallmuster und Stoffwechselage

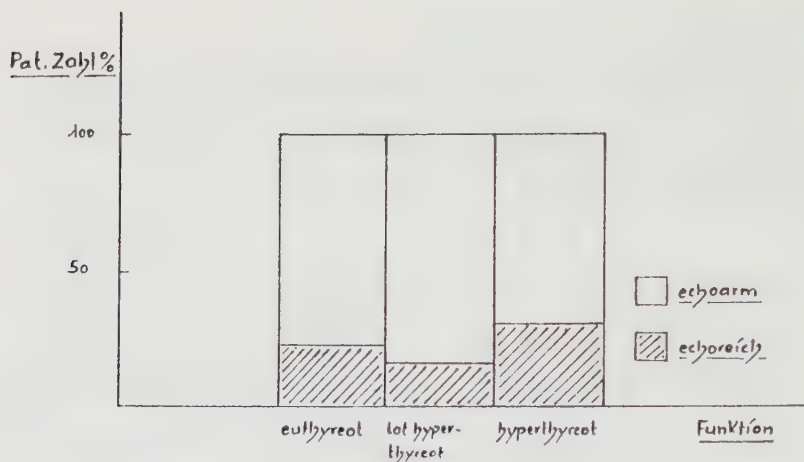


Abb. 13: Verhältnis der echoreichen zu den echoarmen Schallmustern in Abhängigkeit von der Stoffwechsellage.

	kompensiertes autonomes Adenom	übergangs- form	dekompensiertes autonomes Adenom
echoreich	3 (18%)	8 (21%)	21 (25%)
echoarm	14 (82%)	30 (79%)	62 (75%)

Tab. 18: Gegenüberstellung von Schallmuster und szintigraphischer Diagnose.

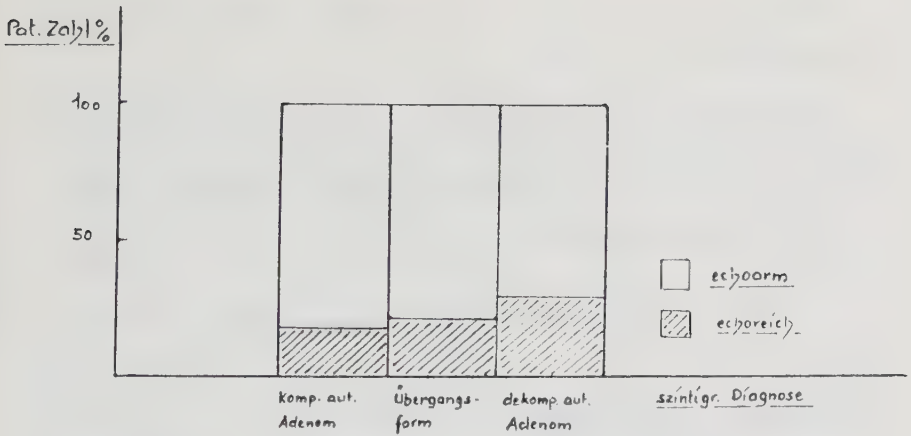


Abb. 14: Verhältnis der echoreichen zu den echoarmen Schallmustern in Abhängigkeit von der szintigraphischen Diagnose.

e. Schallmuster und degenerative Veränderungen

Die Hälfte der echoreichen Adenome enthielt degenerative Veränderungen (Zysten und Kalk) während dies bei den echoarmen nur in einem Drittel der Fall war. Auf der 94,2% Schwelle ist dieser Unterschied signifikant. (Chi-Quadrat beobachtet: 3,6) (Siehe auch Tab. 19).

	echoreich	echoarm
degenerative Veränderungen	16 (50%)	40 (32%)
gesamt	32 (100%)	125 (100%)

Tab. 19: Vorkommen von degenerativen Veränderungen bei den verschiedenen Schallmustern.

f. Degenerative Veränderungen im autonomen Adenom und Adenomgewicht.

Degenerative Veränderungen kommen signifikant häufiger bei größeren autonomen Adenomen (Adenomgewicht $>10\text{g}$) vor (Aus-sagewahrscheinlichkeit 99%, Chi-Quadrat beobachtet 14,08) (Tab. 20 u. Abb. 10).

	Adenomgewicht	
	$\leq 10 \text{ g}$	$>10 \text{ g}$
degenerative Veränderungen	15 (21%)	35 (53%)
gesamt	72 (100%)	66 (100%)

Tab. 20: Degenerative Veränderungen im autonomen Adenom in Abhängigkeit vom Adenomgewicht.

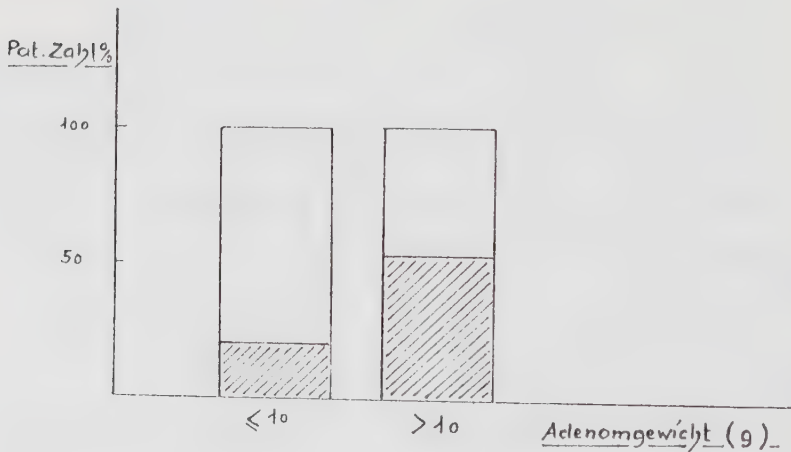


Abb. 15: Häufigkeit von degenerativen Veränderungen (schraffiert) in Abhängigkeit vom Adenomgewicht

g. Degenerative Veränderungen im autonomen Adenom und Stoffwechsellage

Stellt man die Häufigkeit degenerativer Veränderungen der Stoffwechsellage gegenüber, so zeigt sich mit zunehmender Dekompensation eine Vermehrung dieser Veränderungen. Statistisch konnte dieser Zusammenhang jedoch nicht gesichert werden. (Tab. 21 und Abb. 16)

	euthyreot	latent hyperthyreot	hyperthyreot
degenerative Veränderungen	11 (26%)	21 (37%)	18 (46%)
gesamt	43 (100%)	56 (100%)	39 (100%)

Tab. 21: Häufigkeit der degenerativen Veränderungen autonomer Adenome in Abhängigkeit von der Stoffwechsellage.

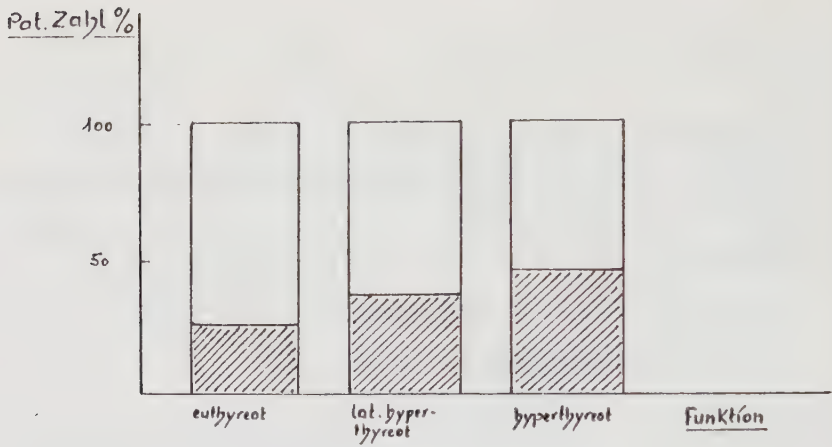


Abb. 16: Häufigkeit von degenerativen Veränderungen (schraffiert) in Abhängigkeit von der Funktion.

IV. Diskussion

Zur Beschreibung autonomer Adenome im Ultraschallbild hat sich die Unterteilung in echoreiche und echoarme Knoten mit oder ohne degenerative Veränderungen bewährt. Das von anderen Autoren genannte komplexe (19, 55, 59 61, 66), heterogene (15, 68) oder gemischte (18) Echomuster, entsprechend dem "mixed pattern" (2, 3, 6, 57) der englischsprachigen Literatur stellt ebenfalls eine Beschreibung degenerativ veränderter autonomer Adenome dar, gibt jedoch keine Auskunft über das Grundschallmuster.

Frank u. Mitarb. fanden 1980 von 42 stoffwechselaktiven Knoten 39 hyperlucente, d.h. 93% der autonomen Adenome waren echoarm (18). Dieselbe Häufigkeit echoarmer Schallbilder (92%) fanden 1982 Reiners u. Mitarb. bei 64 autonomen Adenomen (55). Bei Olbricht u. Mitarb. lag 1982 der Anteil der echoarmen Knoten bei 77% von insgesamt 27 autonomen Adenomen (41).

In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen waren bei den hier untersuchten 157 autonomen Adenomen 80% echoarm und 20% echoreich. Nach diesen Angaben scheint für das autonome Adenom in den weitaus meisten Fällen das echoarme Schallbild charakteristisch zu sein, ein pathognomonisches Echomuster gibt es jedoch nicht.

Zwischen der Masse autonomen Gewebes und dem Schallmuster ist auf der 93,3% Schwelle ein linearer Zusammenhang anzunehmen, d.h. daß mit zunehmender Adenomgröße die Häufigkeit des echoreichen Schallbildes steigt. Diese Korrelation wird bei größeren Fallzahlen sicher noch deutlicher werden. Zieht man willkürlich eine Grenze bei 10g, so zeigt sich, daß 75% der echoreichen Adenome ein

Adenomgewicht von über 10g haben.

Reiners u. Mitarb. konnten keinen signifikanten Unterschied bei der Verteilung der Schallmuster auf die Adenomgröße sichern. Geringere Fallzahlen und aus dem Adenomdurchmesser geschätzte Volumina könnten hierfür Gründe sein.

Die Relation von echoarmem zu echoreichem Schallmuster war in allen Lebensaltern gleich, lediglich in der Gruppe der Patienten unter 40 Jahren kam es zu einer geringen Verschiebung zugunsten des echoarmen Schallbildes.

Auch in Abhängigkeit von der Stoffwechsellage und der szintigraphischen Diagnose zeigten sich keine Unterschiede bei der Verteilung der Schallmuster.

Über die Abhängigkeit der Schallmuster autonomer Adenome vom Grad ihrer Dekompensation und der Stoffwechsellage, die sie verursachen sowie dem Alter und dem Geschlecht des Patienten ist in der Literatur nichts bekannt.

Degenerative Veränderungen im autonomen Adenom waren bei echoreichem Schallbild signifikant häufiger als bei echoarmem.

Insgesamt konnten bei 36% der Patienten aufgrund der Ultraschallbilder solche Veränderungen nachgewiesen werden, was auch die Möglichkeit einschließt, einige nicht dokumentiert zu haben.

Reiners u. Mitarb. fanden 42% degenerativ veränderte autonome Adenome, jedoch kamen alle Veränderungen bei echoarmem Schallmuster vor (55).

Bei Zollikofer u. Mitarb. hatte die Hälfte von 23 dekompensierten autonomen Adenomen hämorrhagisch-zystische Degenerationen. Alle Adenome mit solchen Veränderungen maßen mindestens 4 cm im Durch-

messer (69).

Der Nachweis von Aktivitätsaussparungen im Szintigramm durch regressive Veränderungen wird in der Literatur zwischen 38% und 53% angegeben (31, 65).

Die Untersuchungen der vorgenannten Autoren über degenerative Veränderungen im autonomen Adenom stimmen in den Häufigkeitsangaben gut überein.

Im krassen Gegensatz dazu steht der Befund von Olbricht u. Mitarb., bei denen 84% aller autonomen Adenome echofreie Areale mit dorsaler Schallverstärkung im Sinne von zystischen Prozessen enthielten. Nur bei 4 (16%) ihrer Patienten lag ein homogenes und dann echoarmes Schallmuster vor (41).

Bei Reiners hatten die degenerativ veränderten autonomen Adenome eher einen größeren Knotendurchmesser (55). Auch in der vorliegenden Untersuchung kamen die degenerativen Veränderungen häufiger in größeren autonomen Adenomen vor.

Daß zystische Umwandlungen häufiger in echoreichen autonomen Adenomen gefunden wurden, kann durch die Tatsache erklärt werden, daß 75% der echoreichen autonomen Knoten auch ein höheres Adenomgewicht haben ($\text{Adenomgewicht} > 10\text{g}$).

Die vorgestellten Beziehungen lassen die Vermutung zu, daß das echoreiche Schallbild eher beim länger bestehenden autonomen Adenom vorkommt. Hierfür spricht das häufigere Vorkommen in größeren Adenomen, die auch öfter degenerative Veränderungen als Zeichen ihres längeren Bestehens enthalten.

Das Schallmuster scheint jedoch unabhängig vom Funktionszustand des Adenoms zu sein.

Zur Abgrenzbarkeit autonomer Adenome vom umgebenden Schilddrüsengewebe wurde in der Literatur mehrfach Stellung genommen.

Igl beschrieb 1981 das autonome Adenom als eine "scharf begrenzte" Struktur in einer normalen Schilddrüse (28). Bei einigen autonomen Adenomen fand er jedoch auch einen unscharf begrenzten Rand (27). Wiedemann u. Mitarb. fanden 1982 im allgemeinen glatte Randkonturen (67). Bei Olbricht u. Mitarb. waren 25 von 27 autonomen Adenomen gut abgrenzbar.

Auch in unserem Untersuchungsgut waren mit ca. 80% die meisten autonomen Adenome gut abgrenzbar.

Ein Anteil von 21% schlecht abgrenzbarer Adenome zeigt jedoch, daß die Beurteilung der Begrenzung keine Hilfe bei der wichtigsten Differentialdiagnose des echoarmen Knotens, dem Malignom, sein kann, das teils scharf, teils unscharf begrenzt beschrieben wird. (27,33, 34,45,48,49,67).

Auch bei der fokalen Thyreoiditis, die mit ihrem echoarmen Schallbild ebenfalls eine sonographische Differentialdiagnose des autonomen Adenoms darstellt (17,33,55,61,67,69), wurden gelegentlich unscharfe Randkonturen gefunden (67).

Zum echoarmen Randsaum beim autonomen Adenom nehmen in der Literatur nur Olbricht u. Mitarb. Stellung, bei denen etwa die Hälfte (52%) aller autonomen Adenome ohne Berücksichtigung der Echointensität dieses Phänomen aufwiesen (41).

Bei der vorliegenden Untersuchung fand sich ein echoarmer Randsaum bei 69% der echoreichen autonomen Adenome, insgesamt kam er bei 15% der autonomen Adenome vor.

Auch beim echoarmen Schallbild ist ein dann noch echoärmerer Randsaum möglich - hier kam er zweimal vor - jedoch selten.

Hauptsächlich wurde er bei kalten Knoten und Malignomen gefunden (19,22,33,47,48,52,58,60,61). Zeitweise wurde versucht, den auch "Halo-sign" genannten echoarmen Randsaum als sonographisches Kriterium für die Benignität eines Knotens zu deuten (22). Diese Hypothese wurde jedoch bald widerlegt (52). Daß der echoarme Randsaum häufiger bei größeren Adenomen vorkommt, könnte auf einen Zusammenhang mit der behinderten Ausdehnung beim Wachstum des Knotens innerhalb der von einer Kapsel umgebenen Schilddrüse im Sinne einer Kompression des umliegenden Schilddrüsengewebes hinweisen, wie 1979 schon von Scheible u. Mitarb. diskutiert wurde (60).

In Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren (16,48) fand sich auch in der vorliegenden Untersuchung bei einigen der echoarmen Knoten eine dorsale Schallverstärkung, wie sie ausgeprägt vor allem bei Zysten vorkommt.

In der Regel stellt sich das autonome Adenom der Schilddrüse sonographisch als echoarmer gut abgrenzbarer Knoten dar. Da jedoch auch echoreiche Schallbilder, schlecht abgrenzbare Knoten und degenerative Veränderungen vorkommen, kann mit dem Ultraschall niemals die Diagnose eines autonomen Adenoms gestellt werden.

Vielmehr muß der Nachweis der Autonomie szintigraphisch erbracht werden, beim kompensierten autonomen Adenom zusätzlich auch durch ein Suppressionsszintigramm (1,11,30,47,50). Von Igl u. Mitarb. wurde 1979 die Bestimmung des Impuls-Dickenquotienten (ID-Q) zur Unterscheidung einer regionalen Mehrspeicherung vom sog. Dicken-effekt vorgestellt (26). Dabei werden die Impulsraten pro qcm Gewebe auf jeder Schilddrüsenseite zu der aus dem Ultraschall

ermittelten Tiefenausdehnung in Beziehung gesetzt. Alle ID-Quotienten über 1,8 weisen auf eine regionale Mehrspeicherung und damit auf ein autonomes Adenom hin. Diese Methode nach Igl, mit deren Hilfe die Diagnose eines kompensierten autonomen Adenoms auch ohne Suppressionstest zu stellen sein soll (28), wird jedoch überwiegend nicht akzeptiert.

Auf die Fehlermöglichkeit des ID-Q bei regressiven Veränderungen mit Minderspeicherung sowohl im perinodulären Gewebe als auch im autonomen Adenom haben schon Reiners u. Mitarb. hingewiesen (55). In unserer Untersuchung hatten nahezu ein Drittel (29%) der Patienten mit autonomen Adenomen regressive Veränderungen in der Schilddrüse, innerhalb des autonomen Adenoms sogar 36%. Lediglich bei einem sonographisch gut abgrenzbaren und mit dem szintigraphisch mehrspeichernden Bezirk übereinstimmenden Knoten in einer nicht regressiv veränderten Schilddrüse mit beidseits gleicher Lappendicke, ist die Diagnose "kompensiertes autonomes Adenom" als sehr wahrscheinlich anzusehen, worauf auch Frank u. Mitarb. schon 1977 hingewiesen haben (16). Die fehlende Regelbarkeit muß durch den Suppressionstest bewiesen werden (30).

Beim dekompenzierten autonomen Adenom kann mit der Sonographie das supprimierte Schilddrüsengewebe unabhängig vom Funktionszustand stets vollständig dargestellt werden (47). Somit erübrigt sich beim szintigraphischen Befund eines dekompenzierten autonomen Adenoms die Aufnahme eines "übersteuerten" Szintigramms. Die differentialdiagnostischen Möglichkeiten einer einseitigen Schilddrüse oder eines kalten Knotens, der einen Schilddrüsenlappen vollständig einnimmt, sind leicht auszuschließen (14,15,16,43,61,69).

Die Bedeutung der Sonographie beim autonomen Adenom liegt in der Möglichkeit der exakteren Volumenbestimmung, unter Berücksichtigung degenerativer Veränderungen. Joseph u. Malstedt geben das "kritische Volumen" autonomen Gewebes, das gerade ausreicht, um bei genügender Jodzufuhr eine Hyperthyreose zu verursachen, mit 8 bis 10 ml an (30). Das Volumen hatten sie unter Annahme einer Kugelform aus dem Szintigramm und nach Subtraktion etwaiger regressiver Veränderungen ermittelt.

Häufig entspricht die Tiefenausdehnung der Knoten jedoch nicht dem Flächendurchmesser im Szintigramm, sondern ist bei elliptischen Knoten geringer. In dieser Untersuchung wurde schon bei 7 ml autonomen Gewebes eine Hyperthyreose gefunden. Auch bestanden bisher "Schwierigkeiten, die Schwere der Erkrankung mit der Größenausdehnung des Adenoms in Beziehung zu setzen" (21,40,51), weil regressive Veränderungen im Adenom häufig szintigraphisch nicht gesehen wurden (16,21).

Als weiterer Aspekt der Schilddrüsen-sonographie hat sich gezeigt, daß häufig Knoten entdeckt werden, die bis dahin durch die Palpation nicht erfaßt wurden (42,49). Dies betrifft vor allem kleine und dann häufig echoarme Knoten. Da jedoch eine Aussage über die Funktion eines Knotens sonographisch nicht möglich ist (28,35,39,47,55,61) und es für das autonome Adenom auch kein pathognomonisches Schallbild gibt, muß die Differentialdiagnose des echoarmen Knotens berücksichtigt werden. Das echoarme Bild wird ebenfalls gefunden beim mikrofollikulären Adenom, beim Schilddrüsen-Malignom einschließlich der Schilddrüsen-Metastasen anderer Karzinome, bei der fokalen Thyreoiditis, bei organisierten

Einblutungen und bei bestimmten degenerativen Veränderungen (8,9,14,16,17,22,27,33,34,44,45,47, 48,55,60,61,67,68,69).

Das echoreiche Schallbild, das beim autonomen Adenom häufiger ist, als von vielen Autoren zunächst angenommen, kommt meist bei stoffwechselinaktiven Adenomen (kalten Knoten) vor (19,33,35,47, 48,61). Auch bei Malignomen wurde es vereinzelt gefunden (19,33, 46,48).

V. Zusammenfassung

Mit zunehmender Verwendung der Sonographie in der Schilddrüsen-diagnostik stellt sich die Frage nach pathognomonischen Echomustern.

Hier wurden die Ultraschallbilder von 163 autonomen Adenomen untersucht.

Dabei zeigte sich, daß autonome Adenome sowohl ein echoarmes (80%) als auch - seltener - ein echoreiches (20%) Schallmuster aufweisen können. Sie sind meist gut abgrenzbar (79%), haben immer eine runde oder ellipsoide regelmäßige Form und sind manchmal von einem echoarmen Randsaum (15%) umgeben. Dieser echoarme Randsaum kommt signifikant häufiger bei echoreichen autonomen Adenomen vor. Größere autonome Adenome ($> 10g$) sind signifikant häufiger echoreich und degenerativ verändert.

In Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Funktion der autonomen Adenome konnten keine signifikanten Häufungen von Schallmustern gefunden werden.

Mit der Sonographie allein kann die Diagnose eines autonomen Adenoms nicht gestellt werden, die Autonomie muß vielmehr stets szintigraphisch nachgewiesen werden. Häufig werden Knoten entdeckt, die palpatorisch nicht erfaßbar waren, auch die Volumenbestimmung des autonomen Gewebes ist mit der Sonographie exakter. Beim häufigeren echoarmen Schallbild autonomer Adenome ist die wichtigste sonographische Differentialdiagnose das ebenfalls häufig echoarme Malignom.

VII. Literaturverzeichnis

1. Benker, G., Hackenberg, K., Reinwein, D.:
 Autonome Schilddrüsenadenome: Diagnose und Differentialdiagnose.
 Intern. Welt 1 (1979) 26.
2. Blum, M., Goldmann, A.B., Herskovic, A., Hernberg, J.:
 Clinical applications of thyroid echography.
 N Engl. J. Med. 287 (1972) 1164.
3. Blum, M.:
 Enhanced clinical diagnosis of thyroid disease using echography.
 Amer. J. Med. 59, (1975) 301-307.
4. Blum, M., Passalacqua, A., Sackler, J., Pudlowski, R.:
 Thyroid echography of subacute thyroiditis.
 Radiology 125 (1977) 795-798
5. Botsch, H., Schreiber, B., Oeff, K.:
 Serumkonzentration des Trijodthyronins beim autonomen Adenom der Schilddrüse.
 Münch. med. Wschr. 114 (1972) 2181
6. Bruneton, J.N., Drouillard, J., Caramella, E., Roux P., Occelli, J.:
 Ultrasonography in thyroid tumors: 400 cases.
 Excerpta Medica: International Congress Series Amsterdam 547 (1981)
7. Chilcote, W.S.:
 Gray-scale ultrasonography of the thyroid.
 Radiology 12 (1976) 381-383.

8. Crocker, E.F., McLauphlin, A.F., Kossof, G., Jellins, J.:
The gray-scale echographic appearance of thyroid malignancy.
J. clin. Ultrasound 2 (1974) 305.
9. Crocker, E.F., Jellins, J.:
Gray scale ultrasonic examination of the thyroid gland.
Med. J. Austr. 2 (1978) 244-248.
10. Durante, E., Azzena, G.F., Belcastro, S., Santini, A.:
Correlation between the echographic picture and operative findings in disease of the thyroid gland.
Surgery in Italy, Vol. 7. No. 2 (1977)
11. Emrich, D.:
Diagnostik und Therapie des autonomen Adenoms der Schilddrüse.
Med. Welt 29 (26) (1978) 1072-1074.
12. Emrich, D., Bähre, M.:
Autonomy in euthyroid goiter: Maladaptation to iodine deficiency.
Clin. Endocr. (Oxf.) 8 (3) (1978) 257-265.
13. Espinasse, P., Espinasse, D., Estour, B., Navarro, D.:
Echography in thyreoiditis.
Ultrasound Journal of Doppler and Echography Nr. 4 Vol.1.
(1980)
14. Frank, Th.:
Ultrasonic methods in thyroid diagnosis with particular reference to the differential diagnosis of the "cold" nodule.
2. European Congress on Ultrasonics in Medicine 12.-16.5.1975
15. Frank, Th., Zollikofer, Ch.:
Möglichkeiten der Ultrasonographie im Rahmen der Schilddrüsendiagnostik.
Fortschr. Röntgenstr. 124,5 (1976) 456-465

16. Frank, Th., Schneekloth, G., Albers, G.:
 Das autonome Adenom im Ultraschallbild
 Kratochwil A., Reinold, E.: Ultraschalldiagnostik.
 Thieme Verlag, Stuttgart (1978) 273-274
17. Frank, Th., Albers, A., Krämer-Hansen, H., Schneekloth, G.,
 Petersen, V., Zollikofer, Ch.:
 Differenziertes Schilddrüsenkarzinom, autonomes Adenom und
 Thyreoditis im Ultraschallbild.
 Fortschr. Röntgenstr. 127,2 (1977) 107-110
18. Frank, Th., Albers, G., Henkel, U., Schneekloth, G.,
 Zollikofer, Ch.:
 Was leistet die Schilddrüsen-sonographie heute?
 Ultraschalldiagnostik 1979, Thieme Stuttgart 1980
19. Frank, Th.:
 Ultraschall in der Schilddrüsendiagnostik.
 Röntgen Bl.33 (1980) 386-394 Thieme Verlag, Stuttgart
20. Fujimoto, Y., Oka, A., Omoto, R., Hirose, M.:
 Ultrasonic scanning of the thyroid gland as a new diagnostic
 approach.
 Ultrasonics 5 (1967) 177
21. Hamburger, J.L.:
 Solitary autonomously functioning thyroid lesions.
 Amer. J. Med. 58 (1975) 740-748
22. Hassani, S.N., Bard, R.:
 Evaluation of solid thyroid neoplasms by gray-scale and
 real-time ultrasonography: the "halo"sign.
 Ultrasound Med.4 (1977) 323

23. Heinze, H.-G., Pickardt, C.R., Horn, K., Swoboda, G.:
 Diagnostik und Therapie des autonomen Adenoms der Schilddrüse.
 Therapiewoche 27 (1977) 4712-4723
24. Herrmann, J.:
 Jodexzeß: Gefahren, ihre Prophylaxe und Therapie im endemischen
 Jodmangelgebiet der Bundesrepublik.
 Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 87 (1981) 418
25. Hesch, R.D., Emrich, D., von z. Mühlen, A., Breuel, H.P.:
 Der Aussagewert der radioimmunochemischen Bestimmung von Trijod-
 thyronin und thyreotropem Hormon für die Schilddrüsendiagnostik in
 der Praxis.
 Dtsch. med. Wschr. 100 (1975) 805
26. Igl, W., Fink, U., Leisner, B.:
 Die Kombination von Szintigramm und Sonogramm in der Diagnostik
 des autonomen Schilddrüsenadenoms.
 Nuc Compact 10 (1979) 184
27. Igl, W., Fink, U.:
 Sonographische Darstellung von Schilddrüsenmalignomen.
 Tumor Diagnostik 2 (1981) 85-90
28. Igl, W., Fink, U., Leisner, B., Gebauer, A.:
 Die Ultraschalldiagnostik der Struma.
 Therapiewoche 31 (1981) 1609-1619
29. Jellins, J., Kossof, G., Wiseman, J., Reeve, T., Hales, I.:
 Ultrasonic grey scale visualization of the thyroid gland.
 Ultrasonics in Med. & Biol. 1 (1975) 405
30. Joseph, K., Mahlstedt, J., Pries, H.-H., Schmidt, U., Welche, U.:
 Früherkennung und Abschätzung des Hyperthyreoserisikos autonomen
 Schilddrüsengewebes.

31. Kempe, H., Hoffmann, G.:

Diagnostik und Behandlung des autonomen Adenoms der Schilddrüse mit Radiojod.

Münch. med. Wschr. 115 No. 6 (1973) 206-208

32. Lietz, H., Böcker, W.:

Schilddrüse.

In: Deorr/Seifert/Uehlinger: Pathologie der endokrinen Organe.

Band 14/I Springer Berlin, Heidelberg - New York (1981)

33. Lorenz, D., van Kaick, G.:

Echographische Diagnostik bei Erkrankungen der Schilddrüse und der Nebenschilddrüse.

Röntgenpraxis 34 (1981) 315-323

34. Maier, R., Pfannenstiel, P., Stein, N., Hirsch, H., Adam, W., Utech, Chr.:

Beispiele sonographischer Strukturen bei Schilddrüsenerkrankungen mit euthyreoter Stoffwechsellage.

Der Nuklearmediziner No. 4/1 (1981) 97 - 103

35. Maier, R., Hirsch, H., Pfannenstiel, P.:

Schlußfolgerungen aus 2500 Ultraschalluntersuchungen der Schilddrüse.

Scriba, P.C., Weinheimer, B., Rudorff, K. (Hrsg.):

Schilddrüse 1981, Thieme Verlag Stuttgart (1982) 425-430

36. Miskin, M., Rosen, I., Walfish, P.:

B-mode ultrasonography in assessment of thyroid gland lesions.

Annals of Internal Medicine 79 (1973) 505-510

37. Miskin, M., Rosen, I., Walfish, P.:

Ultrasonography of the thyroid gland.

Radiologic Clinics of North America Vol.III, No.3 (1978)

38. von zur Mühlen, A.:

Neuere Aspekte bei der Diagnostik der Schilddrüsenüberfunktion.
Therapiewoche 25 (1975) 2082

39. Müller, St., Schober, O., Hundeshagen:

Zur Indikation der Sonographie innerhalb der Schilddrüsen-
diagnostik.

Fortschr. Röntgenstr. 134,2 (1981) 148-152

40. Oberdisse, K., Klein, E., Reinwein, D.:

Die Krankheiten der Schilddrüse.

Thieme Verlag, Stuttgart (1980)

41. Olbricht, T., Bustgens, L., Mellinghoff, H.-V., Benker, G.,
Reinwein, D.:

Vergleichende sonographische und szintigraphische Unter-
suchungen beim autonomen Adenom der Schilddrüse.

Med. Welt Nr. 47 (1982) 1720-1722

42. Olbricht, T., Schnitkar, G., Benker, U., Mellinghoff, H.-V.,
Reinwein, D.:

Häufigkeit von Schilddrüsenkrankheiten in einer Feldstudie.

Eine klinische Untersuchung mit Sonographie der Schilddrüse.

Akt. Endokr. Stoffw. 4 (1983) 94-96

43. Petzoldt, R., Lutz, H., Grumeth, M., Heckhausen, H., Wopfner, F.:
Sonographische Schilddrüsendiagnostik.

Fortschr. Med. 93. No. 34 (1975)

44. Petzoldt, R., Lutz, H., Ehler, Petzoldt, M., Regler, G.,
Spielmann, Wopfner, F.:

Sonographische Differenzierung kalter Schilddrüsenbezirke.

Diagnostik 11 (1978) 461-464

45. Pfannenstiel, P.:

Stellenwert der Feinnadelpunktion und der Sonographie bei der Abklärung von Schilddrüsenerkrankungen.

Referat anlässlich einer Vortragsveranstaltung für Nuklearmediziner am 7.11.1980 in München.

46. Pfannenstiel, P.:

Sonographie der Schilddrüse: Eine neue Untersuchungsmethode.

Referat anlässlich der Tagung "Diagnostik und Therapie von Schilddrüsenerkrankungen in der internistischen Praxis", Wiesbaden 17.4.1982

47. Pfannenstiel, P., Maier, R., Hirsch, H.:

Möglichkeiten der Sonographie im Rahmen der Schilddrüsen-Diagnostik.

Med. Klinik Prax. 78 (1983) 36 - 47

48. Pfannenstiel, P., Hirsch, H.:

Sonographische Befunde beim Knotenkropf.

Chirurgische Endokrinologie, hrsg. von H.D. Röher und R. Wahl
Thieme Verlag, Stuttgart (1983)

49. Pfannenstiel, P.:

Heutiger Stellenwert und Indikation der Sonographie der Schilddrüse - Versuch einer Synopsis -.

Akt. Endokr. Stoffw. 4 (1983) 142 - 150

Thieme Verlag, Stuttgart

50. Pfannenstiel, P.:

Therapie von Schilddrüsenerkrankungen.

3. Auflage Berlin Henning, Grosse Verlag (1982)

51. Pohl, G., Galvan, G., Steiner, H., Salissamanden, R.:

Das autonome Adenom der Schilddrüse im Struma-Endemiegebiet.

Dtsch. med. Wschr. 98 (1973) 189

52. Propper, R.A., Leonskolnick, Weinstein, B., Dekker, A.:
The nonspecificity of the thyroid halo sign.
J. Clin. Ultrasound 8 (1980) 129-132
53. Rasmussen, S.N.:
Thyroid gland.
Handbook of clinical Ultrasound, Edited by M. de Vlieger.
Chap. 36, Wiley, New York 1978
54. Rasmussen, S.N., Christiansen, J.S., Jorgensen, J.S., Holme, H.H.:
Differentiation between cystic and solid thyroid nodules by ultrasonic examination.
Acta chir. scand. 137 (1971) 331
55. Reiners, Chr., Wiedemann, W.:
Kombination von Sonographie und Szintigraphie, Bestimmung des Impuls-Dickenquotienten.
Akt. Endokr. Stoffw. 4, Thieme Verlag (1983) 130 - 135
56. Riccabona, G.:
Zur Epidemiologie und Therapie der Hyperthyreosen in einem endemischen Kropfgebiet.
Wien. klin. Wschr. 84 (1972) 360
57. Rosen, I.B., Walfish, P.G., Miskin, M.:
The use of B-mode ultrasonography in changing indications for thyroid operations.
Surg. gynecol. obstet. 139 (1974) 193
58. Rosen, I.B., Walfish, P.G., Miskin, M.:
The ultrasound of thyroid masses.
Surg. clin. N. Amer. 59 (1979) 19-33

59. Sackler, J.P., Passalacqua, A., Blum, M., Amorocho, L.:
A spectrum of diseases of the thyroid gland as imaged by gray scale water bath sonography.
Radiology 125 (1977) 467-472
60. Scheible, W., Leopold, G.R., Woo, V.L., Gosnik, B.B.:
High resolution real-time ultrasonography of thyroid nodules.
Radiology 133 (1979) 413-417
61. Schneekloth, G., Frank, Th., Albers, G.:
Ultraschalltomographie abdomineller Organe und der Schilddrüse im Grey-scale Bild.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1977) 1 - 143
62. Taylor, K.J.W., Carpenter, D.A., Barret, J.J.:
Grey-scale ultrasonography in the diagnosis of thyroid swellings.
J.clin. Ultrasound 24 (1974) 327
63. Thijs, L.G.:
Diagnostic ultrasound in clinical thyroid investigation.
J. clin. enocr. 32 (1971) 709-716
64. Thijs, L.G., Wiener, J.D.:
Ultrasonic examination of the thyroid gland.
Amer. J. Med. 60 (1976) 96-105
65. Wenzel, K.W., Meinhold, H., Schleusener, H., Botsch, H.:
Verbesserte Beurteilungskriterien des autonomen Adenoms der Schilddrüse: Trijodthyronin-Konzentration im Serum, funktionelle Definition durch den TRH-Test.
Dtsch. med. Wschr. 99 (1974) 1465-1473
66. Wiedemann, W., Bauen, K., Reiners, Chr., Börner, W.:
Möglichkeiten und Grenzen der Schilddrüsen-sonographie bei der Diagnostik des Schilddrüsenmalignoms.
Fortschr. Röntgenstr. 137 (1982) 247-254

67. Wiedemann, W., Reiners, Chr.:

Die Differentialdiagnose des echoarmen Knotens der Schilddrüse.

Dtsch. med. Wschr. 107 (1982) 1972-1975

68. Zollikofer, Chr.:

Die Ultrasonographie in der Schilddrüsendiagnostik.

Dissertation (1977)

69. Zollikofer, Chr., Frank, Th. Wewerka, J.:

Ultrasonic evaluation of "silent regions" in the thyroid scintiscan.

Nucl. Medicine 17 (1978)

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. P. Pfannenstiel für die Überlassung des Themas und Herrn Dr. H. Hirsch für Ratschläge und Hinweise bei der Bearbeitung und Bewertung der Ergebnisse.

L e b e n s l a u f

Am 22. Februar 1955 wurde ich als Tochter der Sekretärin Helene Westphal, geb. Staudinger und des Kaufmanns Heinz Westphal in München geboren.

In die Volksschule ging ich von 1961 - 1963 in Düsseldorf, von 1963 - 1965 in Weißenburg/Bay.

Von 1965 - 1967 besuchte ich das Gymnasium in Weißenburg/Bay., ab 1968 den neusprachlichen Zweig des Gymnasiums am Mosbacher Berg in Wiesbaden, wo ich 1973 das Abitur bestand.

Danach arbeitete ich 1 1/2 Jahre als Schwesternhelferin im Paulinenstift in Wiesbaden, ab 1974 absolvierte ich dort eine Ausbildung zur Krankenschwester, die ich 1977 mit dem Staatsexamen abschloß.

Von Herbst 1977 bis Sommer 1978 arbeitete ich als Krankenschwester in der chirurgischen Abteilung des Universitätsspitals, Zürich.

Im Wintersemester 1978 begann ich mein Medizinstudium an der Universität Mainz, wo ich 1980 das Physikum und 1982 das 1. Staatsexamen bestand.

Im Wintersemester 1983 wechselte ich an die Universität Frankfurt am Main. Dort legte ich im Frühjahr 1984 das 2. Staatsexamen ab.

Seit April 1984 befinde ich mich im Praktischen Jahr im St. Josefs-Hospital, Wiesbaden, wo ich am 24. April 1985 den 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung absolvieren werde.

Druck: I.B.Heim GmbH, Flachsmarktstrasse 28-30, 6500 Mainz

